

Введение

Одним из главных принципов, на которых основывается государственная политика Российской Федерации в области образования, является принцип единства федерального образовательного пространства [1].

Одна из основных задач развития и поддержки единого образовательного пространства — это интеграция знаний, информации, данных в комплекс информационных ресурсов [3].

В данной статье автором рассматриваются основополагающие модели представления данных и модели обмена метаданными. Были выделены группы стандартов и спецификаций, поддерживающих создание общих форматов метаданных, метаданных электронных библиотек, метаданных мультимедийных информационных ресурсов, а также информационный обмен, на базе которых была создана обобщенная модель структуры электронных ресурсов для сферы образования.

1. Общее представление понятия «метаданные»

Приставка «мета» означает более высокий уровень описания. Поэтому метаданные - это данные, описывающие данные. Данное определение является очень широким и может включать в себя как информацию, созданную человеком для описания ресурса, так и машинный код, который может быть интерпретирован только другими машинами. [4] Большинство исследований в области метаданных направлены на то, как метаданные могут быть определены, как планируется организовывать данные и как обычно данные используются.

Структура метаданных может быть абсолютно открыта или жестко определена. При сравнении наборов данных, возможно, некоторые характеристики могут совпадать с характеристиками в подобных наборах, но лишь частично. Этот пример служит для иллюстрации неструктурированных метаданных. В структурированных метаданных используется набор определенных заранее элементов, для описания атрибутов. Примерами таких элементов могут служить: заголовок, автор, формат, описание. В данном случае записи метаданных могут быть организованы по элементам. Использование структурированной архитектуры облегчает стандартизацию наборов метаданных для различных описываемых ресурсов.

Для описания наборов ресурсов создается и развивается большое количество схем метаданных. Несмотря на их разнообразие в каждом из них обычно содержится определенный набор характеристик. Набор элементов метаданных обычно содержит ограниченное число элементов. Dublin Core, например, содержит 15 элементов для описания ресурса. Каждый из элементов имеет метку или имя и каждому элементу задается определение или значение. Например, в Dublin Core элемент «Заголовок» определен как имя ресурса. Но, несмотря на то, что таким элементам могут быть заданы определенные характеристики, возможно изменение их значения.

Цель создания наборов метаданных зависит от используемых схем. В сфере образования инициативы, касающиеся метаданных, фокусируются на информации о веб ресурсах, интерпретируемой компьютером. Интернет представляет собой сложносоставную распределенную модель ресурсов, но в последнее время стало очевидно, что поиск местоположения определенных ресурсов стал существенно затруднен. Развитие различных схем метаданных призвано облегчить процесс поиска необходимой информации. Например, метаданные Dublin Core используются для облегчения нахождения текстовых документов. IMS, в свою очередь, является расширением метаданных Dublin Core, фокусируясь на обнаружении образовательных ресурсов. Схема метаданных Metadata Coalition (MDC) разработана для облегчения нахождения ресурсов и отслеживания эволюции программного кода. Каждая из моделей пытается распознать все тэги, которые ей понадобятся для адекватного описания ресурса. Поскольку каждого интересует что-то свое, наборы метаданных постоянно эволюционируют для удовлетворения нужд различных групп.

Рост числа наборов метаданных и моделей данных привел к развитию таких инициатив как Warwick Container Architecture and the W3C's Resource Description Framework (RDF) Schema Specification. Существование этих проектов определяет невозможность создания универсального набора метаданных. Поэтому очень важно иметь структуру, способную описывать взаимоотношения между свойствами различных моделей данных

Количество существующих средств для создания и использования метаданных ограничено. С ростом потребностей и утверждением стандартов вероятно, что многие программные пакеты будут включать некоторые из наборов метаданных в файловую структуру. Автоматизация процесса создания метаданных станет одним из самых важных шагов для их широкого распространения и использования в будущем.

2. Модель структуры электронного ресурса

Система метаданных, используемые в ней словари и классификаторы, ограничения целостности и способы представления информации, имеют ключевое значение с точки зрения эффективности создания и функционирования информационных ресурсов в области образования.

Определим основные требования к системе метаданных, вытекающие из особенностей электронных ресурсов, учитываемых в системе единого образовательного пространства (Рис.1).

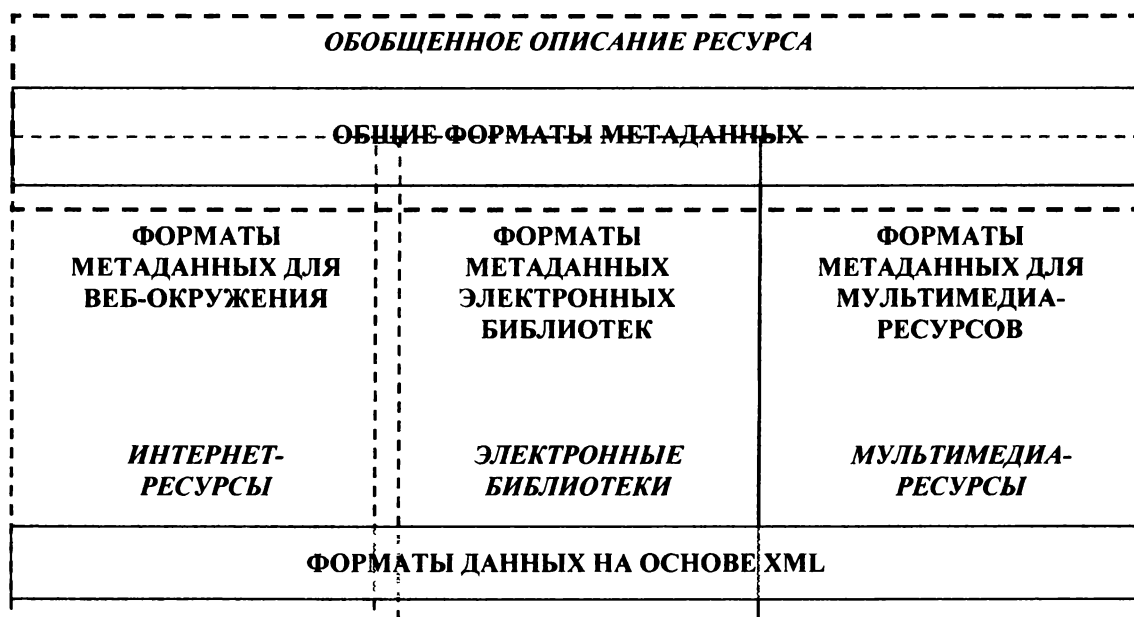


Рис. 1 Категории электронных данных и форматы мета-данных

Для создания адекватной модели структуры электронного ресурса необходимо учитывать:

1. сам объект, т.е. описание структуры объекта
2. механизмы обмена объектами

Следовательно, необходимо рассмотреть совокупность нормативных документов (стандартов и спецификаций), выделив в них те стандарты и спецификации, которые отвечают за описание элементов данных, при этом учитывать специфику самих данных, выделив несколько типов: общий тип, тип библиотечных данных, тип мультимедийных данных, тип данных веб-окружения. Также необходимо выделить стандарты и спецификации, регламентирующие процессы обмена и интеграции электронных объектов.

Обобщенная структурная модель представлена на Рис. 2 совокупностью пакетов, содержащих стандарты, профили стандартов и спецификации, определяющие метаописание электронного ресурса и правила обмена данными.

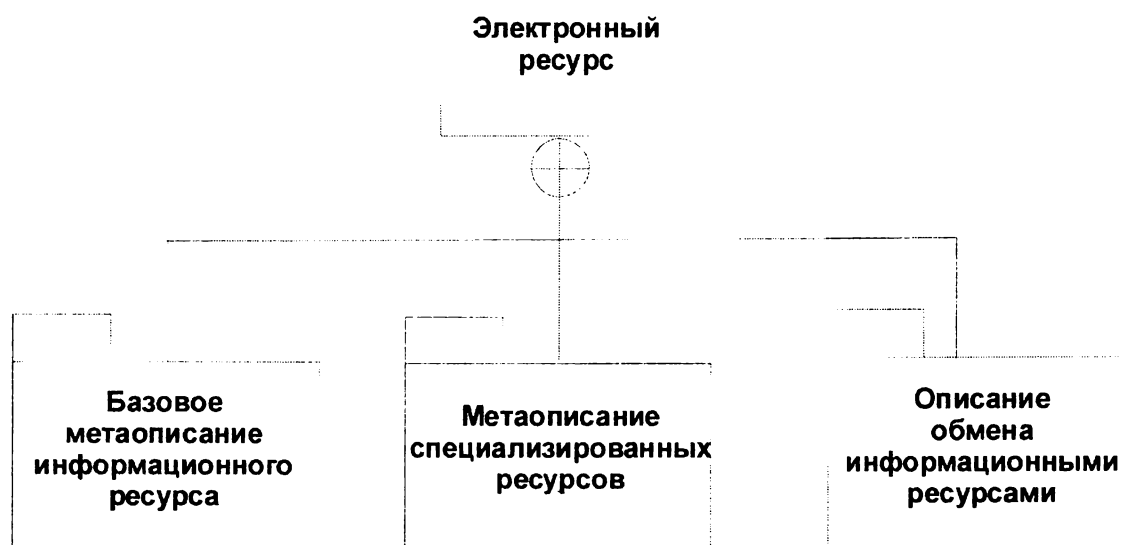


Рис.2 Обобщенный уровень модели взаимосвязи стандартов, профилей стандартов и спецификаций структуры информационного образовательного ресурса

Модель структуры электронного образовательного ресурса (Рис. 3) представляет собой совокупность ссылок на взаимосвязанные и согласованные международные и национальные стандарты и спецификации, регламентирующие область создания электронных объектов для образовательной сферы и последующего обмена этими объектами. Построение модели структуры электронных образовательных ресурсов

осуществляется на основе проведенного анализа стандартов и спецификаций, описывающих форматы метаданных и правила обмена данными, причем были учтены не только утвержденные стандарты (т.н. де-юре), но и общепринятые документы, ставшие стандартами де-факто (например, спецификации IETF, IMS, AICC и др.). Для представления модели структуры электронного образовательного ресурса была выбрана нотация построения диаграмм UML, которая позволяет представить взаимозависимые объекты в наглядном виде. Обобщенное представление проиллюстрировано на Рис.2. Далее, содержимое каждого из выделенных объектов представляется в развернутом виде на отдельных диаграммах.

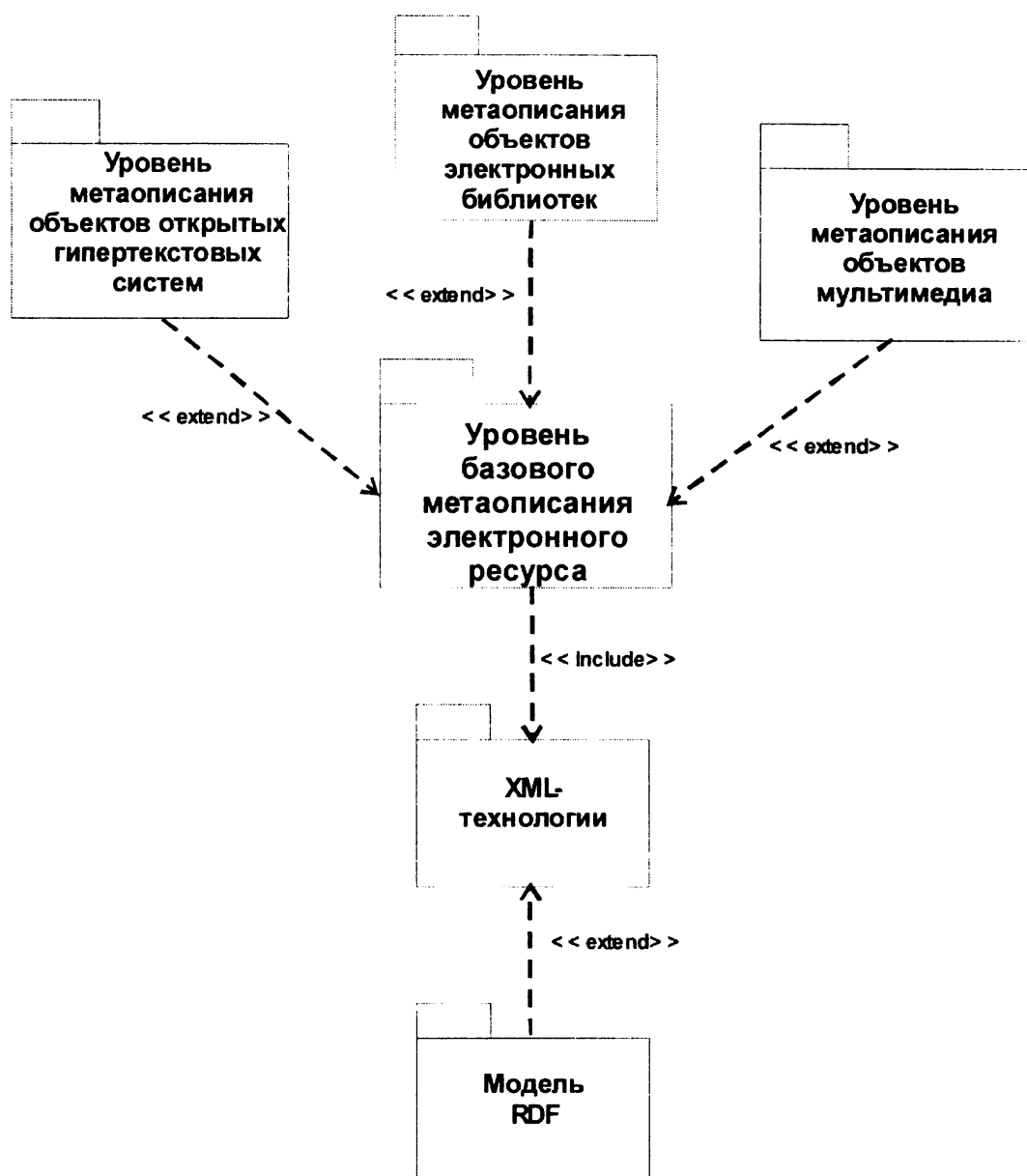


Рис. 3 Расширенная модель взаимосвязи стандартов, профилей стандартов и спецификаций электронных образовательных объектов

Уровень базового метаописания электронного образовательного ресурса содержит документы, специфицирующие описание элементов данных в БД и документах безотносительно среды их реализации и публикации (Рис. 4). К основополагающим документам были отнесены:

- I) Группа документов The Dublin Core Metadata for Simple Resource Discovery;
- II) Международные стандарты:
ISO/IEC 11179 «Информационные технологии - Спецификация и стандартизация элементов данных»,
ISO/IEC 19788-1 ITLET – Metadata for Learning Resources – Part 1: Framework,
ISO/IEC 19788-2 ITLET – Metadata for Learning Resources – Part 2: Data Elements
- III) Стандарт консорциума IEEE - IEEE 1484.12.1-2002. Learning Object Metadata (LOM) - Метаданные учебного объекта
- IV) IMS Meta-Data Specifications

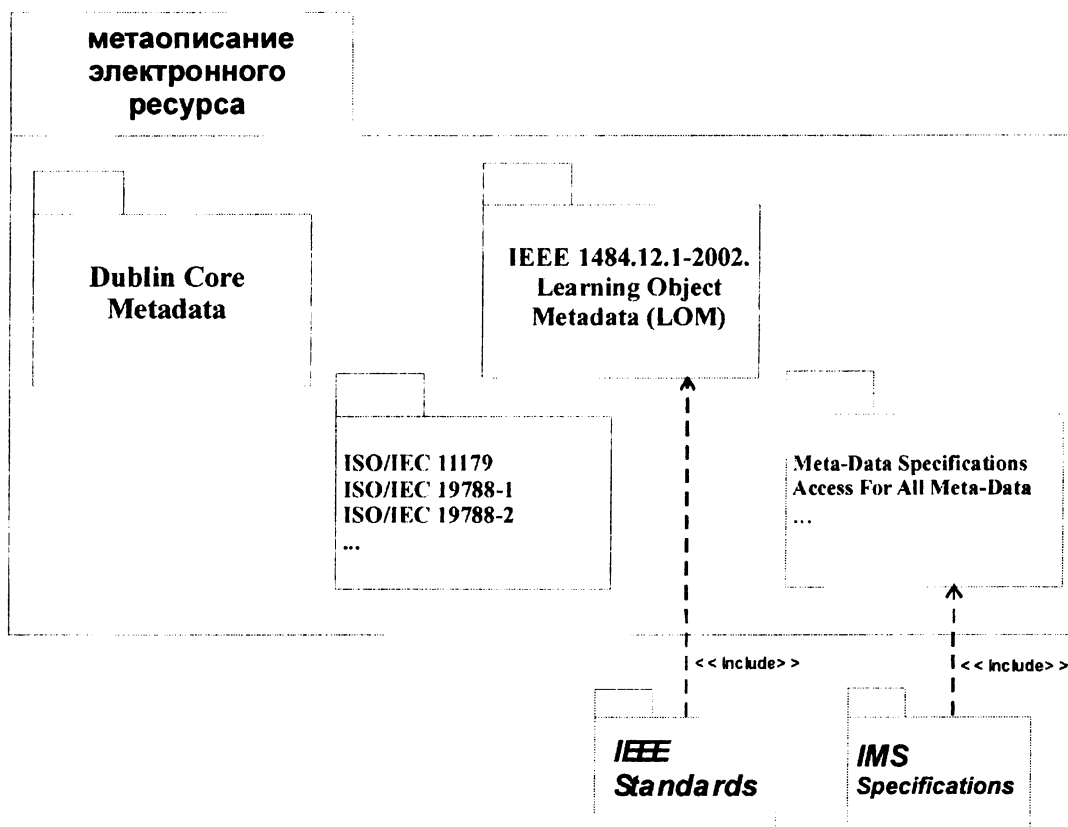


Рис. 4 Уровень базового метаописания электронного образовательного ресурса

Уровень описания электронного объекта в гипертекстовых системах (Рис. 5) объединяет базовые стандарты по обобщенному языку разметки SGML и XML и дополняется рекомендациями Composite Capability/Preference Profiles CC/PP: «Композитные профили возможность/предпочтение», а также спецификациями по языку веб-онтологий (Web Ontology Language).

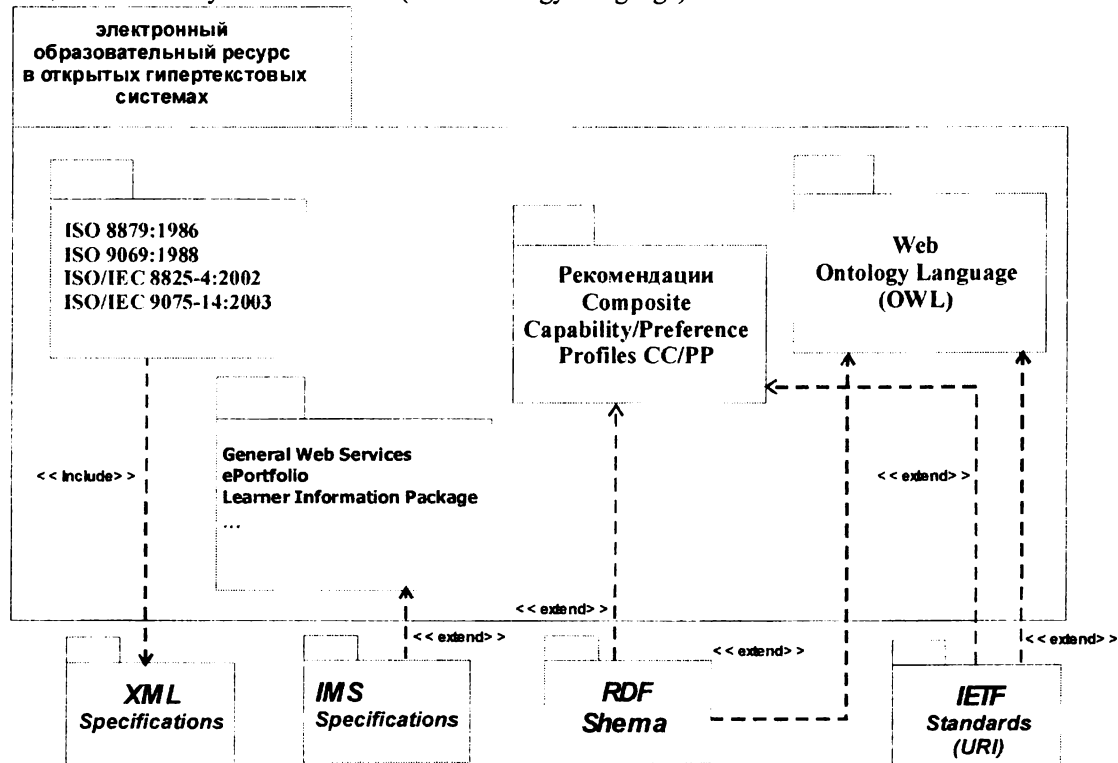


Рис. 5 Описание электронного образовательного ресурса в открытых гипертекстовых системах

ADL создал SCORM для интеграции различных стандартов и спецификаций (Рис. 6) (например, LOM, IMS CP) в единую модель контента. SCORM представляет техническую инфраструктуру, позволяющую совместно использовать объекты в распределенной обучающей среде.

Долговременная цель ADL состоит в развитии технологий, позволяющих динамическое обучение, причем контент составляется под конкретного ученика и доставляется в персонифицированной форме.

Версия 1.2 SCORM вводит концепцию упаковки контента (content packaging) и содержит обновленные метаданные для описания учебного контента на основе спецификаций, созданных IMS Global Learning Consortium и IEEE LTSC.

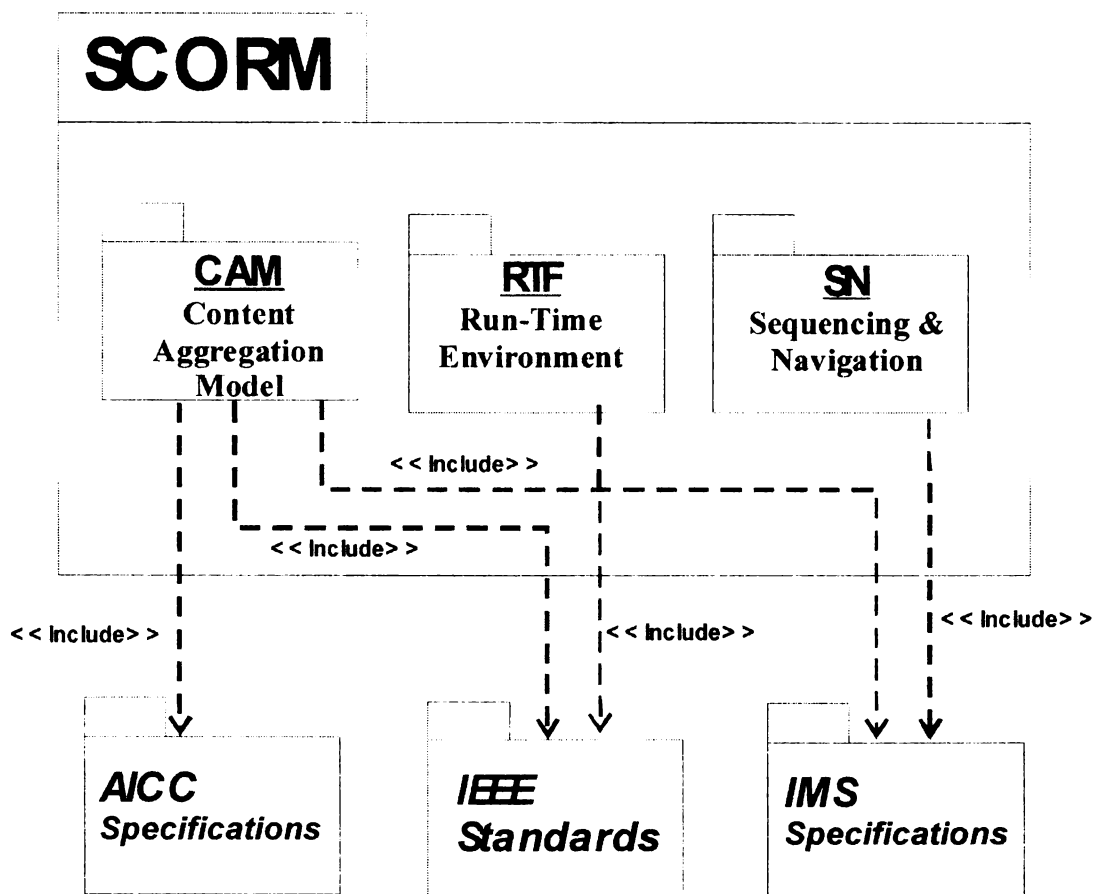


Рис. 6. Формирование модели агрегации учебных материалов

3. Модель информационного обмена электронными ресурсами

Многоуровневая модель описания обмена метаданными в информационной образовательной среде (Рис. 7) опирается на базовую модель обмена метаданными RDF, которую расширяют и дополняют стандарты, специфицирующие файл описания данных и построение взаимосвязей между ресурсами в открытых гипертекстовых системах. Синтаксис обмена базируется на стандарте ISO/IEC 10744:1997 (HyTime) meta-DTD (meta Document Type Definition) (мета-описание типа документа) и на XTM (XML Карты тем) - XML описание типа документа (XML DTD).

Спецификации RDF (Resource Definition Framework) - структурная модель для выражения синтаксиса обмена метаданными, разработанная консорциумом W3C. Последняя версия - RDF-Primer [5] рекомендована к использованию в феврале 2004 г. Для описания схемы метаданных и для обмена данными между различными вычислительными системами используется язык XML. RDF предлагает базовую систему типов, предназначенную для представления как данных, так и метаданных: объект-атрибут-значение. Структурная модель состоит из "Ресурсов", "Типов свойства" и "Значений". Предоставляется возможность связи метаданных с различными информационными ресурсами и обмена метаданными между различными системами, которые их используют.

Спецификации RDF основаны на URI и XML-технологиях. Комплект спецификаций содержит следующие документы:

- RDF/XML Syntax Specification (Revised) - W3C Recommendation
- RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema - W3C Recommendation
- RDF Primer - W3C Recommendation
- Resource Description Framework (RDF): Concepts and Abstract Syntax - W3C Recommendation
- RDF Semantics - W3C Recommendation
- RDF Test Cases - W3C Recommendation

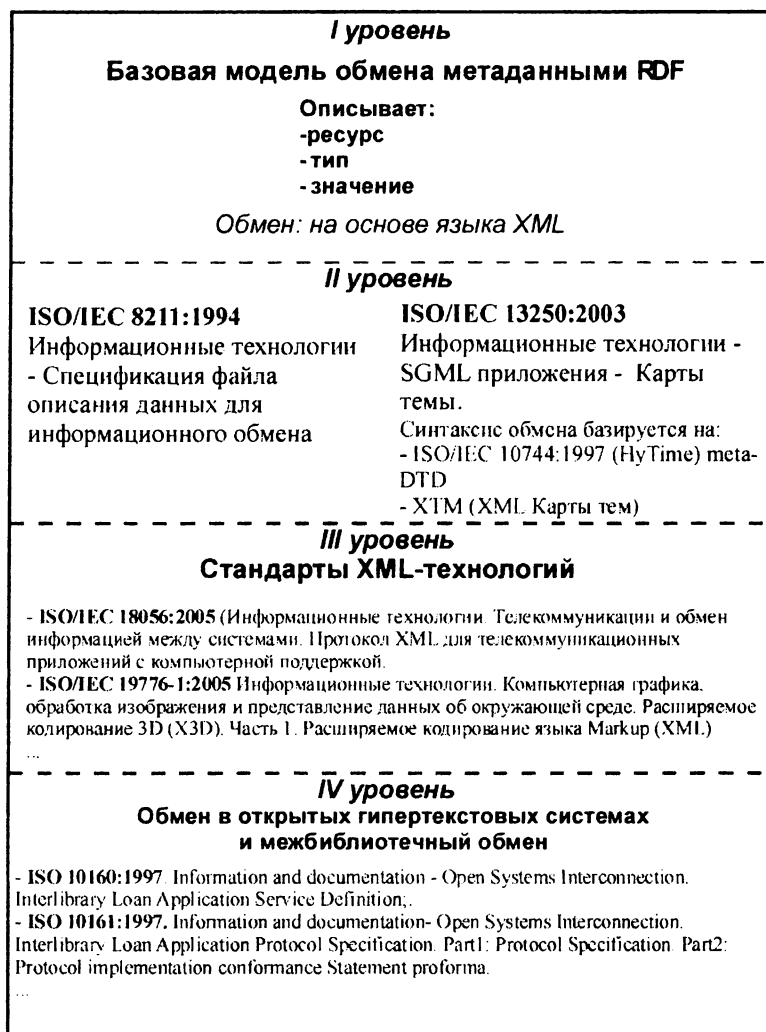


Рис. 7 Многоуровневая модель описания обмена метаданными в информационной образовательной среде

Заключение

В данной статье были проанализированы стандарты и спецификации, определяющие правила создания и обмена данными в информационно-коммуникационной среде. В работе учитывались нормативные документы как основных международных и национальных организаций, так и независимых консорциумов (ISO, IEEE, W3C, IMS, ADL, ГОСТ Р). Рекомендации по метаописаниям ресурсов применимы к электронным ресурсам сферы образования и могут служить базой для создания единого информационного пространства.

Литература

1. Федеральный закон Российской Федерации N 149-ФЗ от 27 июля 2006 г «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
2. Титарев Д.Л., Титарев Л.Г., Феданов А.Н. Портал университета. // В сборнике научных статей "Интернет-порталы: содержание и технологии". Выпуск 1. / Редкол.: А.Н. Тихонов (пред.) и др.; ГНИИ ИТТ "Информика". - М.: Просвещение, 2003. - С. 219-234.
3. Васильева А.К. Формирование единого электронного фонда учебно-методического обеспечения для СДО. //Электронный учебно-научно-производственный журнал «Автоматизация и управление в машиностроении», выпуск №19, 2004 г.
4. Интернет-ресурс A Brief Introduction to Metadata. Michael Magee <http://www.ucalgary.ca/commons/careo/metadata.htm>
5. Интернет-ресурс <http://www.w3.org/TR/rdf-primer/>